

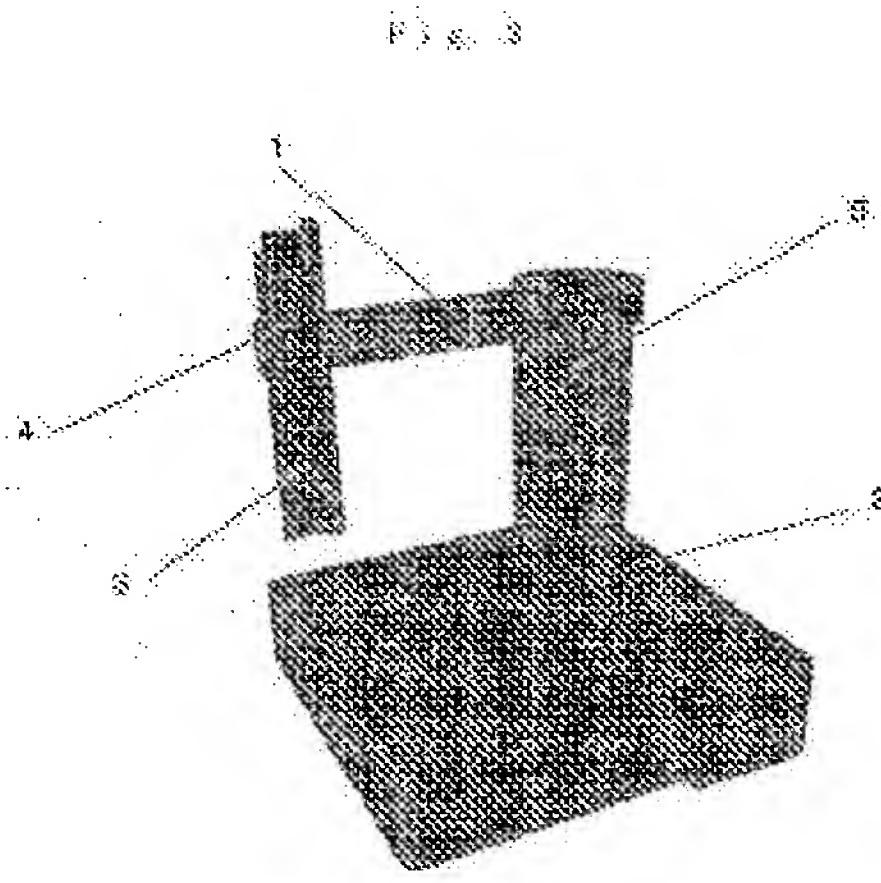
DISPENSING DEVICE MOVABLE TO RECTANGULAR COORDINATE AND CYLINDRICAL COORDINATE

Patentinumero:	JP2003149255 (A)	Julkaisuja muista maista
Julkaisupäivä:	2003-05-21	EP1455191 (A1)
Keksijä(t):	IKEDA KATSUNORI; NISHIYA YOSHIAKI	EP1455191 (A4)
Hakija(t):	TOYO BOSEKI	US2005118066 (A1)
Patenttiluokitus		WO03042705 (A1)
- kansainvälinen	B01J4/02; B01L3/02; G01N35/00; G01N35/10; B01J4/02; B01L3/02; G01N35/00; G01N35/10; (IPC1-7): G01N35/10; B01J4/02; B01L3/02	
- eurooppalainen	G01N35/10T1; G01N35/00R	
Hakemusnumero:	JP20010350529 20011115	
Etuokeusnumero(t):	JP20010350529 20011115	

Tiivistelmä JP 2003149255 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To expand the working range of the motor-operated pipette section of a dispensing device or the front end section of the pipette section which sucks and discharges a liquid.

SOLUTION: The motor-operated pipette section which can suck and discharge the liquid can be exchanged automatically in accordance with dispensing amounts. The liquid dispensing device can arbitrarily expand its working area for sucking and discharging liquids by using a plurality of units, each of which is constituted by attaching a basic driving system to a rotatable driving mechanism and the rotatable driving mechanism to a driving mechanism that can move in the unmoving direction of the rotatable driving mechanism. In the basic driving system, the pipette section or the front end section of the pipette section which sucks and discharges the liquid is attached to a linearly driving mechanism that can move in one, two, or three of forward, backward, leftward, and rightward directions.



Tiedot saatu **esp@cenet** tietokannasta — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-149255
(P2003-149255A)

(43)公開日 平成15年5月21日 (2003.5.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコト ⁸ (参考)
G 0 1 N 35/10		B 0 1 J 4/02	B 2 G 0 5 8
B 0 1 J 4/02		B 0 1 L 3/02	D 4 G 0 5 7
B 0 1 L 3/02		C 0 1 N 35/06	C 4 G 0 6 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O.L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願2001-350529(P2001-350529)

(22)出願日 平成13年11月15日 (2001.11.15)

(71)出願人 000003160
東洋紡績株式会社
大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
(72)発明者 池田 勝徳
福井県敦賀市東洋町10番24号 東洋紡績株式会社敦賀バイオ研究所内
(72)発明者 西矢 芳昭
福井県敦賀市東洋町10番24号 東洋紡績株式会社敦賀バイオ研究所内
F ターム(参考) 2G058 EA02 EA04 EB01 ED01 ED35
4G057 AB16 AB37 AB38
4G068 AA04 AB11 AD24 AD45 AD47
AE04 AF36

(54)【発明の名称】直交座標および円筒座標に移動可能な分注装置

(57)【要約】

【課題】 分注装置における電動ピペット部、または液体を吸引・吐出する先端部の稼動範囲を拡張する。

【解決手段】 液体を吸引、吐出が可能な電動ピペット部が分注容量に応じて自動的に交換可能であり、該電動ピペット部、または液体を吸引・吐出する先端部が、前後、左右、上下のいずれか1つ、または2つ、または3つに移動可能な直線駆動機構に取付けられた基本駆動系が、回転可能な駆動機構に取付けられ、さらに該回転可能な駆動機構は該基本駆動系で移動できない方向に移動可能な駆動機構に取り付けられた状態のユニットを複数台使用し、液体を吸引、吐出する作業エリアを任意に拡張することが可能な液体の分注装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】液体を吸引、吐出が可能な電動ピペット部または液体を吸引・吐出する先端部が前後、左右、上下の3軸によって構成される直交座標に移動可能な駆動系をもつ液体の分注装置において、さらに、該電動ピペット部または先端部の稼働エリアを、該直交座標に移動可能なエリアの外部に移動可能にする、別の駆動系を有することを特徴とする液体の分注装置。

【請求項2】別の駆動系が、円筒座標に移動可能な駆動機構であることを特徴とする請求項1に記載の液体の分注装置。

【請求項3】液体を吸引、吐出が可能な電動ピペット部、または液体を吸引・吐出する先端部が分注容量に応じて自動的に交換可能であることを特徴とする、請求項1または2に記載の液体の分注装置。

【請求項4】液体を吸引・吐出が可能な電動ピペット部、または液体を吸引・吐出する先端部が前後・左右・上下のいずれか1つ、または2つ、または3つに移動可能な直線駆動機構に取付けられた基本駆動系が、回転可能な駆動機構に取付けられ、さらに該回転可能な駆動機構は該基本駆動系で移動できない方向に移動可能な駆動機構に取り付けられたことを特徴とする、請求項1～3に記載の液体の分注装置。

【請求項5】液体を吸引、吐出が可能な電動ピペット部、または液体を吸引・吐出する先端部が分注容量に応じて自動的に交換可能であることを特徴とする、請求項4に記載の液体の分注装置。

【請求項6】液体を吸引、吐出が可能な電動ピペット部が分注容量に応じて自動的に交換可能であり、該電動ピペット部、または液体を吸引・吐出する先端部が、前後、左右、上下のいずれか1つ、または2つ、または3つに移動可能な直線駆動機構に取付けられた基本駆動系が、回転可能な駆動機構に取付けられ、さらに該回転可能な駆動機構は該基本駆動系で移動できない方向に移動可能な駆動機構に取り付けられた状態のユニットを複数台使用し、液体を吸引、吐出する作業エリアを任意に拡張することが可能な液体の分注装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電動ピペットの稼動範囲を拡張するための機構と電動ピペットに内蔵されるピストンポンプのサイズを選択できる機構を組合せた分注装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】研究用、医療用の自動精製装置や自動分析装置においては、サンプルや試薬等の液体を所定の位置にセットされた容器にて任意の量だけ吸入し、別の所定の位置にセットされた容器に吐出するための電動ピペットを利用した分注装置が必要不可欠なものとなっている。

【0003】電動ピペットは図1に示す基本構造を有している。電動ピペットのシリンダー内に直接、サンプルや試薬を吸引することも可能であるが、異なるサンプルや試薬を分注する場合の汚染（クロスコンタミネーション）が問題になる場合は、ピストンポンプの先端にノズル部を設け、使い捨てのチップをノズルに装着し、チップ内にサンプルや試薬を吸引する方法が一般的である。

【0004】電動ピペットは図2に示すような直交座標を移動可能な駆動機構に取付けられる。分注装置では液体の吸引位置、吸引量、吐出位置、吐出量はあらかじめプログラミングしておくことが可能であり、液体の仕分け作業をオートメーション化することが可能である。

【0005】分注装置は、正確な液量を、正確な位置（容器）に自動的に無人で仕分けする装置として、医療、製薬、バイオなど液体を取り扱う各分野で幅広く、従来から広く使用されている。分注装置では液体の仕分け作業において、高速性、正確性が要求される。

【0006】高速性は電動ピペットを移動させる駆動系の動作速度および電動ピペット部の数に依存する。前者は駆動部のモーターの性能や減速比などによって決定される。後者は複数の電動ピペット部を使用したタイプを一般的にマルチチャンネルタイプと称されており、4、8、12、96チャンネルタイプが市販されている。

【0007】正確性は電動ピペット内部のピストンポンプ駆動部の正確性以外にも、ピストン外径やノズルに取り付けら得るチップの空隙（デッドボリューム）に依存する。すなわち外径の大きいピストンポンプや容積の大きいチップで微量の液体を正確に分注することはできないのである。これはピストンポンプを用いた分注はピストンポンプ内の空気の容積変化を利用していているためである。

【0008】通常の分注液量は0.5μl前後から10μl前後、5μl前後から200μl前後、100μl前後から1000μl前後の3段階に分けられることが多く、正確な液量を分注するためには、各々の段階で異なるサイズのチップが使用されている。チップが異なるため、電動ピペット部に設けられたノズル、ピストンポンプも異なる。すなわち電動ピペットの形状が異なる。すなわち0.5μlから1000μlの液量を正確に分注するには、複数の電動ピペットが必要になるため、特開平8-229414のような形状の異なる分注部（本特許における電動ピペットに該当する）を自動的に交換する分注装置も市販されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の分注装置は高速化のためのマルチチャンネル化、正確性を確保するため電動ピペット部の自動交換機構などの性能が追求されてきた。いわゆる分注装置としての単独機能を追及したものである。

【0010】近年、研究、医療分野の実験室の自動化

(ラボオートメーション)が注目されている。液体の分注を中心に行き、反応、分析の自動化を行い、人為的ミスの低減、高速大量処理、省力化を目標としている。現状のラボオートメーションは分注装置と自動車製造用など産業用の搬送ロボットが組合せられた大掛かりのものである。すなわち分注前後になるサンプルや試薬の入った容器を、分注装置、反応装置、分析装置間を移送させるために搬送ロボットが使用されている。分注、反応、分析の各工程をブロック化し、液体などの容器を動かすことによって一連の工程の連続処理が可能になっている。

【0011】こうしたラボオートメーションの導入には莫大な費用が必要であり、小中規模のラボで導入することは困難である。分注装置を相対的に大型化し、分注、反応工程までを自動化したタイプも市販されているが、やはり高価である。これら従来の分注装置は図2に示す直交座標を移動可能な駆動系を使用している。前後左右の水平座標における作業面積は駆動系の直交座標に依存し、電動ピペットはそのエリア外に移動することはできない。従って、第1の分注装置にある電動ピペットは、このエリア内にあるサンプルや試薬のみを吸引し、このエリア内にある別の容器にのみ吐出できる。このエリア内に収まらない工程を第2の分注装置で行う場合には、搬送ロボットを使用して、サンプルや試薬の入った容器を移送するしかない。

【0012】このような方式では搬送ロボットを導入するための費用や設置スペースが無駄であり、また容器ごと移送してしまうため、必要とするサンプルや試薬の入った容器が、再度、搬送ロボットにより第2の分注装置から第1の分注装置に移送されるまでは、必要とするサンプルや試薬にアクセスすることができない。この問題点は、同じサンプルを2つの工程に同時に進行させる場合になどに表面化する。

【0013】すなわち、従来の分注装置を使用して、同じサンプルを2つの工程に同時に進行させるには、別の2つの容器にサンプルを分注する必要性が発生する。同じサンプルや試薬を2つの容器に分注することは、スペースや資源の無駄である。あるいは複数台の搬送ロボットが必要になる場合もあり、一般に分注装置よりも搬送ロボットが高価なため、合理的とは云えない。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の問題点を改善しながら、小中規模のラボでオートメーションを実現し、自動化の規模や予算に応じて機能や性能を向上させることが可能な分注装置である。

【0015】前述の問題点は電動ピペットの稼動エリア、すなわち、電動ピペットが取付けられる駆動系が前後、左右、上下の3軸によって構成され、電動ピペットの稼動範囲はこれら3軸それぞれの移動可能量(有効ストローク)の制約を受けることにある。本発明では、直交座標と円筒座標の移動可能な稼動機構を組合せること

で、電動ピペットの稼動エリアを拡張することに成功した。

【0016】直交座標に移動可能な機構は、従来の分注装置でも用いられているモーターの回転運動を直線運動に変換する機構を用いる。円筒座標に移動可能な機構は、モーターの回転運動を減速するなどして回転運動として伝える機構である。本発明では電動ピペット部を、前後、左右、上下のいずれか1つ、または2つ、または3つに移動可能な直線駆動機構に取付けられた基本駆動系を組み立てる。該基本駆動系を回転可能な駆動機構に取付け、さらに該回転可能な駆動機構は該基本駆動系で移動できない方向に移動可能な駆動機構に取り付ける。

【0017】実際の組合せとしては、①電動ピペット部を上下軸に、上下軸を左右軸に、左右軸を回転軸に、回転軸を前後軸に取付ける。②電動ピペット部を上下軸に、上下軸を前後軸に、前後軸を回転軸に、回転軸を左右軸に取付ける。③電動ピペット部を左右軸に、左右軸を上下軸に、上下軸を回転軸に、回転軸を前後軸に取付けるなど、複数の組合せが考えられるが、いずれも直交座標と円筒座標の移動可能な稼動機構を組合せにより達成できる。このような方式により電動ノズルの稼動範囲は拡張することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】本特許の具体的な基本機構を図3に示す。電動ピペット部を上下軸に、上下軸を左右軸に、左右軸を回転軸に、回転軸を前後軸に取付けたものであるが、この組合せは本発明の1例である。

【0019】図3に示すような本機構により、図4のような機能拡張が可能である。すなわち従来の分注装置から図4に示すマイクロプレートリーダーのような分析装置にサンプルなどを移送するには、別途移送システムと分注装置が必要である。あるいは分注装置の電動ピペットの稼動範囲内にマイクロプレートリーダーが収まるように分注装置を作り直す必要があるが、本発明によれば、回転軸を回転させるだけでマイクロプレートリーダーへのサンプル移送を簡単に実現することができる。

【0020】さらに図5に示すように複数の作業を本発明による機構のみで連続して自動化することが可能である。

【0021】

【発明の効果】本発明により、小中規模のラボでオートメーションを実現し、自動化の規模や予算に応じて機能や性能を向上させることが可能な分注装置を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ピストンポンプの概略を示す。

- 1：プランジャー
- 2：シリンダー
- 3：Oリング
- 4：ノズル

5 : チップ[®]

6 : 液体

【図2】従来の分注機の概略を示す。

1 : 左右軸

2 : 前後軸

3 : 上下軸

4 : 電動ピペット

【図3】本特許の基本機構の概略を示す。

1 : 左右軸

2 : 前後軸

3 : 上下軸

4 : 電動ピペット

5 : 回転軸

【図4】本特許の基本機構の応用例を示す。

1 : 左右軸

2 : 前後軸

3 : 上下軸

4 : 電動ピペット

5 : 回転軸

6 : サンプル (マイクロプレート)

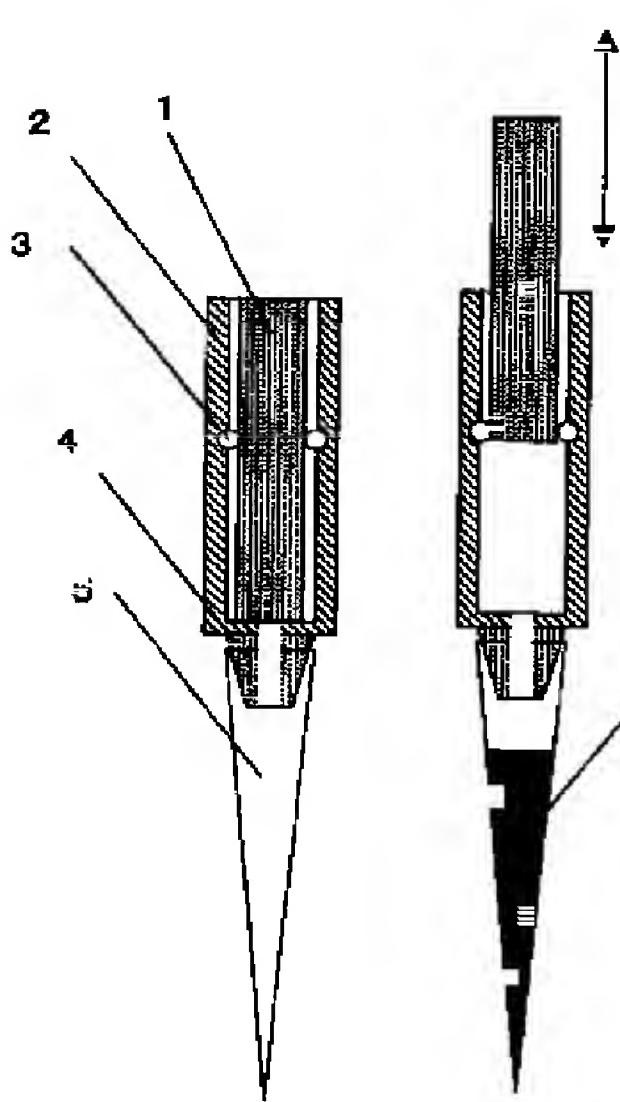
7 : 分析装置 (マイクロプレートリーダー)

【図5】本特許の基本機構の応用例を示す。

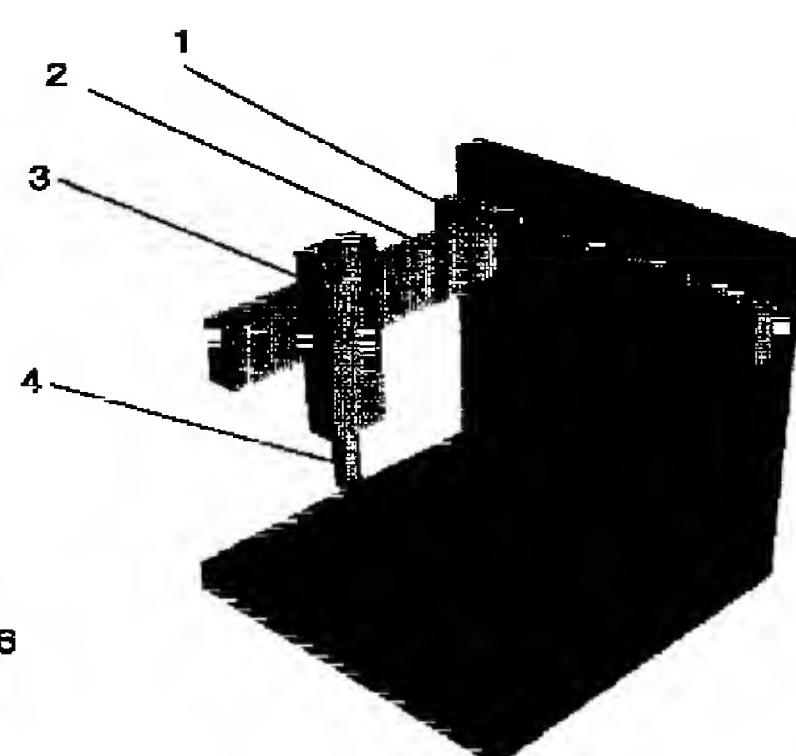
1 : 本特許の基本機構

2 : 作業ステージ

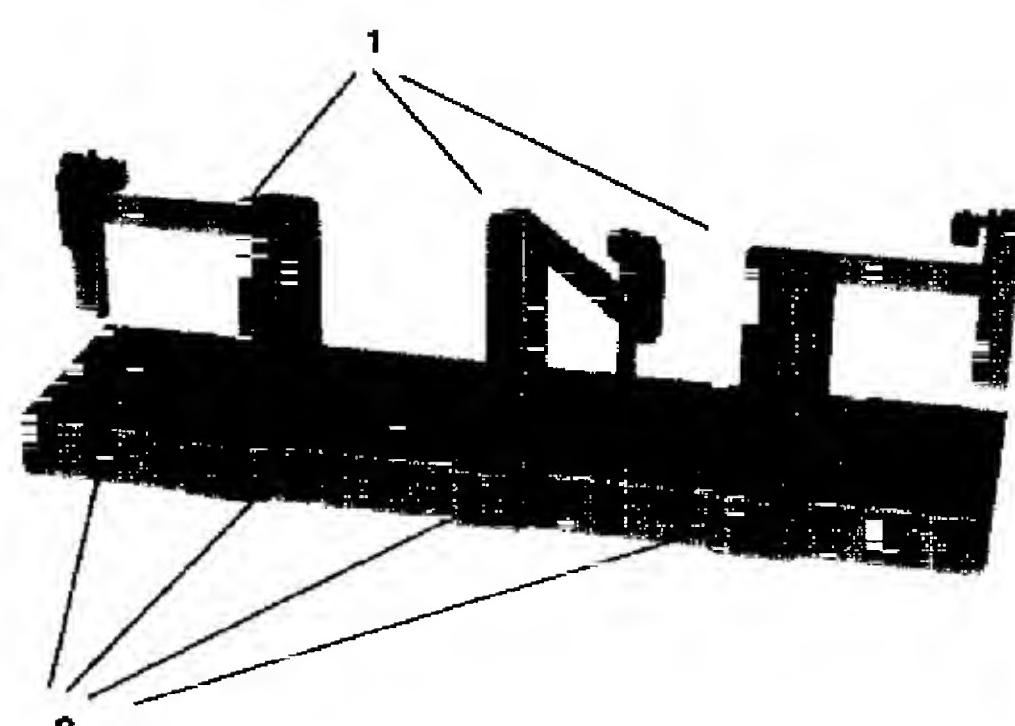
【図1】



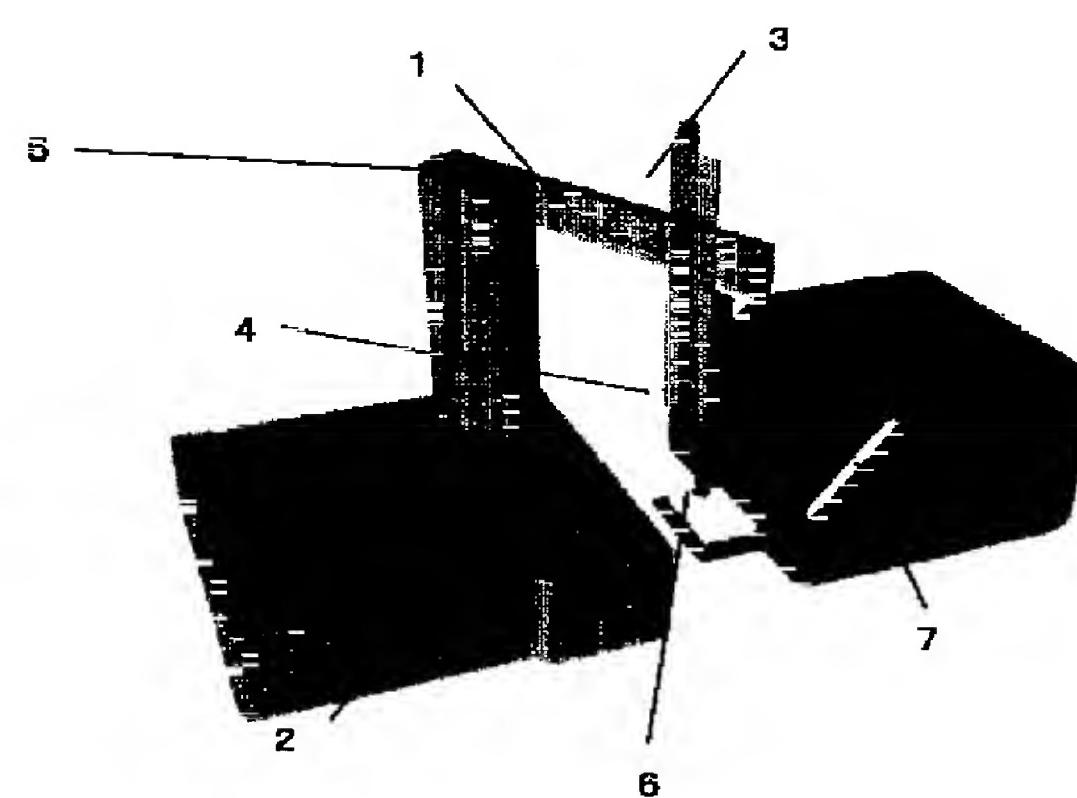
【図2】



【図5】



【図4】



【図3】

